

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-311304

(43)Date of publication of application : 15.12.1989

(51)Int.Cl.

G05B 19/405

(21)Application number : 63-142474

(71)Applicant : FANUC LTD

(22)Date of filing : 09.06.1988

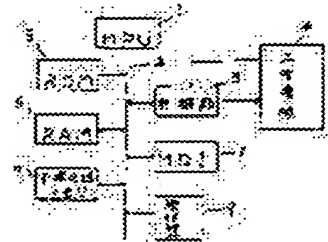
(72)Inventor : KAWAMURA HIDEAKI
FUJIBAYASHI KENTARO
SATO MORIMASA

(54) NUMERICAL CONTROLLER

(57)Abstract:

PURPOSE: To simultaneously check the coordinate position of a machine and a work position based upon a program without moving a driving mechanism to be controlled by processing a numerical control instruction based upon the program including a moving command in the locked state of the driving mechanism.

CONSTITUTION: When a machine lock command is applied to a control part, a command pulse is stored in the 1st memory area 11, a servo operation part 13 is disconnected from a data bus 2 and only the updating of program coordinates is executed in the machine lock state. When a simulation mode command is applied, the operation part 13 is recognized as a working simulation mode, the machine coordinate value updated based upon the command pulse is stored in a memory 12 through the operation part 13 and an interruption control part 15 interrupts between a servo motor 14 and the operation part 13 and a feedback loop to update only the machine coordinates.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-311304

⑮ Int. Cl.⁴
G 05 B 19/405

識別記号 庁内整理番号
Q-7623-5H

⑬ 公開 平成1年(1989)12月15日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 数値制御装置

⑰ 特 願 昭63-142474

⑱ 出 願 昭63(1988)6月9日

⑲ 発 明 者 川 村 英 昭 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社
商品開発研究所内
⑲ 発 明 者 藤 林 謙 太 郎 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社
商品開発研究所内
⑲ 発 明 者 佐 藤 盛 正 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社
商品開発研究所内
⑳ 出 願 人 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地
㉑ 代 理 人 弁理士 辻 実

明 細 書

1. 発明の名称

数値制御装置

2. 特許請求の範囲

制御対象の駆動機構をロックした状態で移動指令を含むプログラムに基づいて数値制御命令を処理し、その処理結果によりプログラム座標をチェックするプログラムシミュレーション機能を有する数値制御装置において、前記駆動機構により駆動される制御対象に関する機械座標位置を記憶する記憶手段と、前記数値制御命令に基づく指令信号の転送を遮断する遮断手段と、この遮断手段に指令して前記記憶手段に前記制御対象による加工シミュレーションを指令する指令手段とを具備し、前記制御対象の移動を伴わずにプログラムの実行による機械座標位置とワーク座標位置とのチェックを同時に行なうことを特徴とする数値制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、工作機械等の加工プログラムを制御対象の移動を伴わないでチェックする機能を有する数値制御装置に関する。

(従来の技術)

通常の数値制御工作機械の運転に際しては、ワークの加工に必要な動作指令をNCテープから読み込んで、工具の移動等のデータを形成することによりサーボモータに指令パルスが与えられている。上記NCテープは、パートプログラム毎に作成され、そこには、工具座標値を数値制御装置のプロセッサにより決定する演算命令、工具の送り速度、あるいは加工に際して必要なその他の補助機能命令等が含まれる。

しかし、パートプログラムにプログラムミスがあったり、工作機械の種類に応じて設定される種々のパラメータに設定ミスがある場合に、そうしたNCテープにより工作機械を実際に運転すると、工具を破損したり、ワークを無駄にすることになる。

そこで、従来から実運転に先立って、NCプロ

グラムによる模擬運転（シミュレーション）が必要になる。つまり、実際には工作機械には移動指令を出力することなしにNCテープを読み込んで、その時の指令データを例えばディスプレイに表示してチェックしていた。そしてこうしたNCプログラミングのシミュレーションチェックは、従来から数値制御装置の有するマシンロック機能を使用して行なっていた。

（発明が解決しようとする課題）

このような数値制御装置に読み込まれるNCプログラムは、一般にプログラム自体が複数の工作機械に対応可能に設計されており、他方で実際に使用される絶対座標系は、工作機械のワークとの位置関係から決定されるものであることから、従来のシミュレーションチェックの方法では、プログラム座標（ワーク座標）、あるいは相対座標系でのチェックしか行なえず、プログラム運転に伴なう機械座標上でのチェックをすることは不可能であった。また、工作機械の可動部に設定されたトルクリミットや、ピッチ誤差補正量、バック

ラッシュ補正量などの設定パラメータとの関係でプログラムチェックができず、また仮りにプログラムミスがなくても、数値制御装置の内蔵回路の故障などにより、正常な運転ができない場合もあって、正確にプログラムチェックが行なえないという問題があった。

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、プログラムシミュレーション機能を有するものにおいて、駆動機構により駆動される制御対象の移動を伴わずにプログラムの実行による機械座標位置とワーク座標位置とのチェックを同時に行なうことができる数値制御装置を提供することを目的としている。

（課題を解決するための手段）

本発明によれば、制御対象の駆動機構をロックした状態で移動指令を含むプログラムに基づいて数値制御命令を処理し、その処理結果によりプログラム座標をチェックするプログラムシミュレーション機能を有する数値制御装置において、前記駆動機構により駆動される制御対象に関する機械

座標位置を記憶する記憶手段と、前記数値制御命令に基づく指令信号の転送を遮断する遮断手段と、この遮断手段に指令して前記記憶手段に前記制御対象による加工シミュレーションを指令する指令手段とを具備し、前記制御対象の移動を伴わずにプログラムの実行による機械座標位置とワーク座標位置とのチェックを同時に行なうことを特徴とする数値制御装置を提供できる。

（作用）

本発明の数値制御装置では、プログラムをチェックする際に、内部的に或は外部指令により加工シミュレーションモードを設定し、工作機械のサーボモータに対する指令パルスを遮断し、これによりプログラム座標上でのみではなく、機械座標系でのチェックをも可能にした。

（実施例）

以下、本発明の一実施例を図面に従って詳細に説明する。

第1図は、数値制御装置の構成を示すブロック図である。1はマイクロコンピュータ等の処理装

置（MPU）であり、データバス2等を介して制御部3と接続され、この制御部3に直接、あるいはシーケンスコントローラとともに接続された工作機械4を制御するように構成されている。5は読み出し専用メモリ（ROM）であり、ここにはオペレーティングプログラムやパラメータ等の各種システムデータが記憶されている。6は読み出し書き込みメモリ（RAM）であり、上記ROM5から読み出されたシステムデータが記憶され、それに基づいて処理装置1におけるプログラム処理を実行するようにしている。7はNCテープから読み込まれた加工プログラムを記憶する不揮発性メモリである。これらはいずれも上記データバス2と接続され、更にこのデータバス2には、キーボード、ディスプレイ等の手動データ入力装置（MDI）8と、操作盤9とが接続されている。

なお、上記システムデータには、ユーザが数値制御装置を使用して工作機械4を運転する上で必要な各種のパラメータが設定されている。このバ

ラメータとしては、例えば工作機械4のサーボモータに設定されるモータ特性値や、フィードバックループのゲイン等がある。

第2図は、本発明の要部を構成する上記制御部3を示すブロック図である。この制御部3は、工作機械4に出力される指令パルス、例えば移動指令などをマシンロック指令があった時に記憶する第1のメモリ領域11と、シミュレーションモード指令があった時に更新される機械座標値を記憶する第2のメモリ領域12とを有し、更にこの第2のメモリ領域12には、工作機械4のサーボモータ14からのフィードバックデータと指令データとを比較するサーボ演算部13に接続され、上記モード信号を受けたときにサーボモータ14とサーボ演算部13との間、及びフィードバックループをそれぞれ遮断する遮断制御部15が設けられている。

第3図は、こうした構成を有する数値制御装置におけるプログラムチェック動作を説明する流れ図である。

のメモリ領域12に指令パルスに基づく更新された機械座標値が格納されるとともに、遮断制御部15がサーボモータ14とサーボ演算部13との間（指令ケーブル）及びフィードバックループ（フィードバックケーブル）をそれぞれ遮断して、機械座標の更新のみが行なわれる（ステップf）。この場合の機械座標値には、ワークオフセット量やピッチ誤差補正量、バックラッシュ補正量等の総和が含まれることになり、マシンロック状態にして実際の機械位置に対応する機械座標系での移動量のチェックが可能になる（ステップg）。

また、上記操作盤9により手動運転した場合にも、実際に工作機械4の可動部を移動させずにシミュレーションチェックを行なうことも可能である。なお、上記実施例の説明が本発明装置の好ましい一例であって、本発明により、その精神と主旨とを逸脱しない範囲で種々の変形と応用とが実施可能であることは、当該分野の通常の技術を有する者であれば理解できよう。

所定のパートプログラムにより作成され、図示しないテーブリーダから読み込まれたNCデータは、不揮発性メモリ7に格納され、MPUにより所定の処理がされる（ステップa）、マシンロック指令がそこに含まれているか否かが判断される（ステップb）。マシンロック指令が含まれていない場合には、続いてシミュレーションモード指令が含まれているか否かが判断される（ステップc）。いずれの指令もない場合には、工作機械4のサーボモータ14に対して指令パルスが出力され、機械可動部はNC指令に従って移動制御される（ステップd）。

マシンロック指令が制御部3に与えられると、指令パルスは第1のメモリ領域11に格納されるとともに、サーボ演算部13がデータバス2から切離されてマシンロック状態で、プログラム座標の更新のみが行なわれる（ステップe）。また、シミュレーションモード指令が与えられると、サーボ演算部13は加工シミュレーションモードに設定され、このサーボ演算部13を介して第2

（発明の効果）

以上説明したように、本発明の数値制御装置によれば、加工シミュレーションを行なう際に、外部信号または内部パラメータへのセッティングデータ入力により、加工シミュレーションモードを作成し、プログラムチェックを実行するとき、プログラム座標値のみでなく、機械座標値によるチェックもできる。

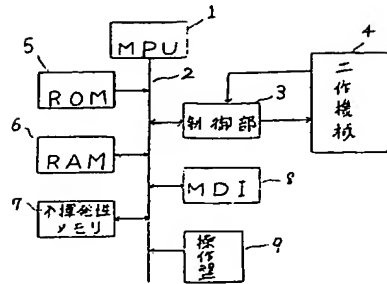
4・図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例を示すブロック図、第2図は、本発明の要部を構成する上記制御部3を示すブロック図、第3図は、プログラムチェック動作を説明する流れ図である。

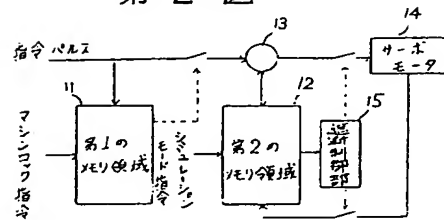
1…処理装置（MPU）、3…制御部、4…工作機械。

特許出願人 ファナック株式会社
代理人 弁理士 辻 寛

第 1 図



第 2 図



第 3 図

